

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-019304

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G02B 1/11  
G11B 7/135

(21)Application number : 10-180650

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 26.06.1998

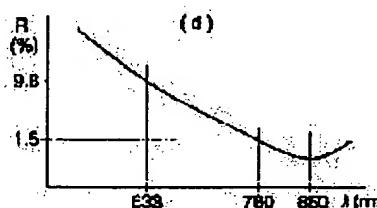
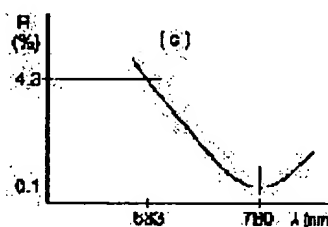
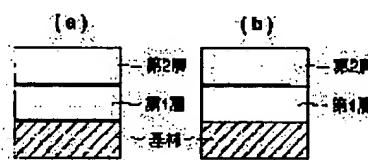
(72)Inventor : OTA TATSUO  
NOZAKI TAKASHI

## (54) OPTICAL PARTS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the intensity of a transmission light wavelength from being lowered ( $\bar{e}r$ ), to enhance the reflectance of an aligning light wavelength ( $\bar{e}R$ ) on an S2 surface and to improve lens position adjustment precision.

**SOLUTION:** This optical part is constituted so that in an optical lens used for light having the maximum intensity at  $780 \pm 10$  nm in the wavelengths ( $\bar{e}r$ ) of the transmitting light, a reflection preventive coating is provided on both or at least one side of a light incident surface (S1) and light emitting surface (S2), and when the reflectances of the light of the region of the wavelength ( $\bar{e}R$ ) of 500-700 nm are defined respectively as  $R_1$  ( $\bar{e}R$ ),  $R_2$  ( $\bar{e}R$ ), they satisfy  $R_2$  ( $\bar{e}R$ ) >  $R_1$  ( $\bar{e}R$ ).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-19304

(P2000-19304A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)		
G 0 2 B	1/11	G 0 2 B	1/10	A	2 K 0 0 9
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B	7/135	A	5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-180650

(22) 出願日 平成10年6月26日 (1998.6.26)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 太田 達男

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(72) 発明者 野崎 隆

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

Fターム (参考) 2K009 AA02 BB14 BB24 CC03 DD03

EE00

5D119 AA38 BA01 BC47 FA05 JA43

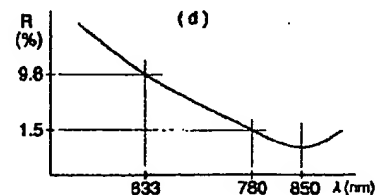
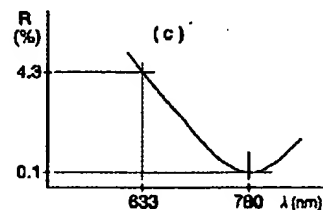
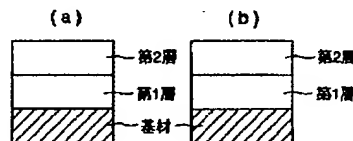
JA65 JC07 NA05

(54) 【発明の名称】 光学部品

(57) 【要約】

【課題】 透過光波長 ( $\lambda_T$ ) の強度低下を防止し、かつ S2 面の位置合わせ用光波長 ( $\lambda_R$ ) に対する反射率を高くし、レンズ位置調整精度を向上させる手段を提供する。

【解決手段】 通過する光の波長 ( $\lambda_T$ ) が、 $780 \pm 10 \text{ nm}$  に最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面 (S1) と光出射面 (S2) の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長 ( $\lambda_R$ ) が  $500 \sim 700 \text{ nm}$  の領域の光の反射率を各々  $R_1 (\lambda_R)$ 、 $R_2 (\lambda_R)$  とした時、 $R_2 (\lambda_R) > R_1 (\lambda_R)$  としたことを特徴とする光学部品。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、780 $\pm$ 10nmに最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が500 $\sim$ 700nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、 $R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$ としたことを特徴とする光学部品。

【請求項2】 通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、600 $\sim$ 700nmの領域に最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が750 $\sim$ 850nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、 $R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$ としたことを特徴とする光学部品。

【請求項3】 通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、350 $\sim$ 500nmの領域に最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が500 $\sim$ 800nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、 $R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$ としたことを特徴とする光学部品。

【請求項4】 光出射面(S2)の波長( $\lambda_R$ )に対する反射率 $R_2(\lambda_R)$ を5%以上としたことを特徴とする請求項1 $\sim$ 3の何れか1項に記載の光学部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク読み取り用光学ヘッドに使用する光学レンズに係わり、特にレーザ光のレンズ反射光による光学ヘッドへの光学レンズの高精度取り付けに係わるレンズコーティングに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光ディスク読み取り用光学ヘッドに使用する光学レンズにおいては、反射防止コーティング(以後コートとも言う)を光学レンズの光入射面と光出射面に設け、780nmのレーザ光を通過光として用いている。そして、光学レンズの光入射面(S1)、光出射面(S2)に設ける反射防止コートの光学特性は、図1のようになっている。

【0003】図1は従来例のコート(反射防止コート)を説明する図で、(a)はS1面、S2面のコート層構成の説明図、(b)は光の波長に対する反射率(分光反射率)の図である。

【0004】尚、本図1及び以下に説明する図2 $\sim$ 図7の縦軸・反射率R(%)は、図を作成する都合上対数目盛で画いてある。(最後の図8のみは縦軸は等間隔目盛

で画いてある。)

反射防止コートの光入射面(S1)、光出射面(S2)の層構成(波長780nmの光に対して)は次のようになっている。そして、基材としては、アクリル樹脂、アトーン樹脂、ゼオネックス樹脂、ポリカーボネート樹脂等の樹脂が使用されている。

## 【0005】

第1層:酸化セリウム(屈折率 $n \approx 2.03$ )

膜厚 $d \approx 340\text{Å}$

第2層:酸化シリコン(屈折率 $n \approx 1.45$ )

膜厚 $d \approx 1770\text{Å}$

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】光学読み取りヘッドへの光学レンズの取り付けの位置合わせには、反射防止コートを行った光学レンズを光学読み取りヘッドに組み込み、このレンズを通してHe-Neレーザ光の波長633nmの光を照射し、その反射光を利用して位置合わせをしている。

【0007】しかし、従来技術によるHe-Neレーザ光の波長633nmの反射率は図1に示すように約4.3%と低く、レンズ位置合わせの精度が出ないという問題があった。

【0008】本発明は、前記課題を解決するためになされたものである。即ち、透過光波長( $\lambda_T$ )の強度低下を防止し、かつS2面の位置合わせ用光波長( $\lambda_R$ )に対する反射率を高くし、レンズ位置調整精度を向上させる手段を提供することを目的としたものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、下記構成を採ることによって達成される。

【0010】即ち、通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、780 $\pm$ 10nmに最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が500 $\sim$ 700nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、 $R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$ としたことを特徴とする光学部品。

【0011】又、通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、600 $\sim$ 700nmの領域に最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が750 $\sim$ 850nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、 $R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$ としたことを特徴とする光学部品。

【0012】又、通過する光の波長( $\lambda_T$ )が、350 $\sim$ 500nmの領域に最大強度を有する光に対して用いられる光学レンズにおいて、光入射面(S1)と光出射

面(S2)の両方又は少なくとも一方に反射防止コーティングを設け、波長( $\lambda_R$ )が500~800nmの領域の光の反射率を各々 $R_1(\lambda_R)$ 、 $R_2(\lambda_R)$ とした時、

$$R_2(\lambda_R) > R_1(\lambda_R)$$

としたことを特徴とする光学部品。

【0013】又、光出射面(S2)の波長( $\lambda_R$ )に対する反射率 $R_2(\lambda_R)$ を5%以上としたことを特徴とする光学部品。

【0014】これらは、例えば

①レーザー光( $\lambda_T$ )780nmにピーク強度を有する光の透過率 $T(\lambda_T)$ を96%以上とし、且つ光入射面及び光出射面の反射率を各々 $R_1(\lambda)$ 、 $R_2(\lambda)$ とした時、

波長( $\lambda_R$ )が500~700nm、好ましくはHe-Neレーザー光の波長633nmとした時、

$$R_1(\lambda_R) < R_2(\lambda_R)$$

とする。

【0015】②レンズを光ディスクプレーヤ用ピックアップに組み込む時、レンズのS2面に光を照射し、その反射光を感知して組み込みの位置出しをしている。

【0016】反射光の波長を $\lambda_R$ とした時、組み込みの加工組立収率は、 $\lambda_R$ の波長の光のS2面での反射率強度 $R_2(\lambda_R)$ に大きく依存した。 $R_2(\lambda_R) \geq 5\%$ 以上で収率は88%以上が得られ、 $R_2(\lambda_R) \geq 7\%$ 以上で収率は95%以上が得られた。実際の組立工程で、組立費用を極力少なくする為には、収率を出るだけ高くすることが必要であり、少なくとも $R_2(\lambda_R) \geq 5\%$ が望まれる。好ましくは $R_2(\lambda_R) \geq 7\%$ が望まれる。

【0017】本発明は、これを解決するものである。

【0018】

【実施例】次に、実施例を示す。

【0019】(実施例1) 図2は、実施例1のコーティングを説明する図で、(a)はS1面のコーティング層構成の説明図、(b)はS2面のコーティング層構成の説明図、(c)はS1面の光の波長に対する代表的反射率の図、(d)はS2面の光の波長に対する代表的反射率の図である。

【0020】実施例1の基材は、アクリル樹脂、アクリル樹脂、ゼオネックス樹脂、ポリカーボネート樹脂の中の何れかの樹脂を使用している。

【0021】S1面反射防止コート

(ここで、 $n_{ij}$ : S<sub>i</sub>面のj番目の層の材料の屈折率 $d_{ij}$ : S<sub>i</sub>面のj番目の層の膜厚(nm)  $i=1$ 又は2  $j=1, 2, \dots$  (整数))

第1層: 酸化セリウム (屈折率 $n_{11} \approx 2.03$ )

膜厚 $d_{11} = 340 \text{ Å} \pm 30 \text{ Å}$

第2層: 酸化シリコン (屈折率 $n_{12} \approx 1.45$ )

膜厚 $d_{12} = 1770 \text{ Å} \pm 150 \text{ Å}$

S2面反射防止コート

第1層: 酸化セリウム (屈折率 $n_{21} \approx 2.03$ )

膜厚 $d_{21} = 395 \text{ Å} \pm 15 \text{ Å}$

第2層: 酸化シリコン (屈折率 $n_{22} \approx 1.45$ )

膜厚 $d_{22} = 2075 \text{ Å} \pm 75 \text{ Å}$

真空蒸着法は、電子銃加熱で、蒸発源に酸化セリウムペレット、酸化シリコン粒子を設置する。酸素ガス圧は $1.5 \times 10^{-4} \text{ pas}$ にして、酸素ガスを導入して蒸着する。

【0022】(効果) このようにして、次の結果が得られた。

【0023】図2(c)、(d)で示すように、位置合わせ用レーザー光波長633nmでのS1面の反射率4.3%に対し、S2面の反射率は9.8%となって従来より高くなり、位置合わせ精度を向上することが出来た。又、通過する波長780nmのレーザー光の透過率は、96%以上を維持している。

【0024】結果をまとめると次の通りである。

【0025】透過率 $T(\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T$ : 780nmに最大強度を有するレーザー光の波長)

$R_1(\lambda_R) = 1.5\% \sim 7.0\%$  ( $\lambda_R$ : 633nmに

最大強度を有する光(He-Neレーザー光)の波長)

$R_2(\lambda_R) = 9.7\% \sim 13.0\%$  ( $\lambda_R$ : 同上)

このように、光学ヘッドとしてのレーザー通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、レンズの位置合わせ用レーザー反射光の、レンズ出射面(S2)の反射率 $R_2(\lambda_R)$ は9.7~13.0%と従来例の4.3%より大であり、少なくとも5%以上の反射光を確保し、且つレンズ入射面(S1)の反射率 $R_1(\lambda_R)$ 1.5~7.0%より大きくすることが出来、後述の実施例7で説明するようにレンズの位置合わせ精度及び作業性が向上した。

【0026】(実施例2) 図3は、実施例2のコーティングを説明する図で、(a)はS1面のコーティング層構成の説明図、(b)はS2面のコーティング層構成の説明図、(c)はS2面の光の波長に対する代表的反射率の図である。

【0027】実施例2の基材は、実施例1と同じである。

【0028】又、S1面のコーティングは実施例1と同じコーティングを使用している。

【0029】

## S2面反射防止コート

第1層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{11} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{11} = 1480 \text{ Å} \pm 80 \text{ Å}$ 第2層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{22} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{22} = 530 \text{ Å} \pm 30 \text{ Å}$ 第3層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{33} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{33} = 1840 \text{ Å} \pm 90 \text{ Å}$ 

蒸着法は実施例1と同じである。

【0030】(効果)このようにして、次の結果が得られた。

【0031】図3に示すように、S2面を3層構成にすることで、位置合わせ用レーザー光波長633nmでのS2面の反射率は13%と更に高くなった。

【0032】又、透過率  $T(\lambda_T) = 96\%$  以上を達成し実用上問題なく、実施例1より更に位置合わせ精度が向上した。

【0033】結果をまとめると次の通りである。

【0034】透過率  $T(\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T: 780 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長) $R_2(\lambda_R) = 9.0\% \sim 16.0\%$  ( $\lambda_R: 633 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長)

このように、光学ヘッドとしてのレーザー通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、

レンズの位置合わせ用レーザー反射光の、レンズ出射面

(S2)の反射率  $R_2(\lambda_R)$  は9.0%~16.0%と従

来例の4.3%より大であり、少なくとも5%以上の反

射光を確保し、且つ実施例1より高くなり、後述の実施

例7で説明するように、レンズの位置合わせ精度及び作業

率の図である。

【0036】実施例3の基材は、実施例1と同じであ

る。

【0037】

## S1面反射防止コート

第1層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{11} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{11} = 283 \text{ Å} \pm 28 \text{ Å}$ 第2層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{22} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{22} = 1470 \text{ Å} \pm 150 \text{ Å}$ 

## S2面反射防止コート

第1層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{11} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{11} = 920 \text{ Å} \pm 70 \text{ Å}$ 第2層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{22} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{22} = 328 \text{ Å} \pm 28 \text{ Å}$ 第3層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{33} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{33} = 1140 \text{ Å} \pm 90 \text{ Å}$ 

蒸着法は実施例1と同じである。

【0038】(効果)このようにして、次の結果が得ら

れた。

【0039】透過率  $T(\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T: 650 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長) $R_1(\lambda_R) = 0.5\% \sim 2.8\%$  ( $\lambda_R: 780 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長) $R_2(\lambda_R) = 5.1\% \sim 6.8\%$  ( $\lambda_R$ : 同上)

このように、光学ヘッドとしてのレーザー通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、

レンズの位置合わせ用レーザー反射光の、レンズ出射面

(S2)の反射率  $R_2(\lambda_R)$  は5.1%~6.8%と少な

くとも5%以上の反射率を確保し、且つレンズ入射面

(S1)の反射率  $R_1(\lambda_R)$  0.5%~2.8%より大き

くすることが出来、後述の実施例7で説明するように、

レンズの位置合わせ精度及び作業性が向上した。

【0040】(実施例4)図5は、実施例4のコートを

説明する図で、(a)はS1面のコート層構成の説明

図、(b)はS2面のコート層構成の説明図、(c)は

S2面の光の波長に対する反射率の図である。

【0041】実施例4の基材は、実施例1と同じであ

る。

【0042】

## S1面反射防止コート

第1層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{11} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{11} = 283 \text{ Å} \pm 28 \text{ Å}$ 第2層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{22} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{22} = 1470 \text{ Å} \pm 150 \text{ Å}$ 

(S1面反射防止コートは実施例3と同じ)

## S2面反射防止コート

第1層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{11} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{11} = 1370 \text{ Å} \pm 95 \text{ Å}$ 第2層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{22} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{22} = 1490 \text{ Å} \pm 104 \text{ Å}$ 第3層: 酸化セリウム (屈折率  $n_{33} \approx 2.03$ )膜厚  $d_{33} = 1010 \text{ Å} \pm 70 \text{ Å}$ 第4層: 酸化シリコン (屈折率  $n_{44} \approx 1.45$ )膜厚  $d_{44} = 834 \text{ Å} \pm 58 \text{ Å}$ 

蒸着法は実施例1と同じである。

【0043】(効果)このようにして、次の結果が得ら

れた。

【0044】透過率  $T(\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T: 650 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長) $R_1(\lambda_R) = 0.5\% \sim 2.8\%$  ( $\lambda_R: 780 \text{ nm}$  に最大強度を有するレーザー光の波長) $R_2(\lambda_R) = 6.0\% \sim 25.0\%$  ( $\lambda_R$ : 同上)

このように、光学ヘッドとしてのレーザー通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、

レンズの位置合わせ用レーザー反射光の、レンズ出射面

(S2)の反射率  $R_2(\lambda_R)$  は6.0%~25.0%と従

来例の4.3%より大であり、少なくとも3%以上の反



射率を確保し、レンズ入射面 (S1) の反射率  $R_1 (\lambda_R)$  0.5~2.8%より大きく、且つ実施例3より大幅に高くすることが出来、後述の実施例7で説明するようにレンズの位置合わせ精度及び作業性が向上した。

【0045】(実施例5) 図6は、実施例5のコートを説明する図で、(a)はS1面のコート層構成の説明図、(b)はS2面のコート層構成の説明図、(c)の破線はS1面の、実線はS2面の光の波長に対する反射率の図である。

【0046】実施例5の基材は、実施例1と同じである。

【0047】

#### S1面反射防止コート

第1層：酸化セリウム (屈折率  $n_{11} \approx 2.03$ )

膜厚  $d_{11} = 174 \text{ Å} \pm 21 \text{ Å}$

第2層：酸化シリコン (屈折率  $n_{12} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{12} = 898 \text{ Å} \pm 110 \text{ Å}$

#### S2面反射防止コート

第1層：酸化シリコン (屈折率  $n_{21} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{21} = 680 \text{ Å} \pm 65 \text{ Å}$

第2層：酸化セリウム (屈折率  $n_{22} \approx 2.03$ )

膜厚  $d_{22} = 248 \text{ Å} \pm 25 \text{ Å}$

第3層：酸化シリコン (屈折率  $n_{23} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{23} = 849 \text{ Å} \pm 84 \text{ Å}$

蒸着法は実施例1と同じである。

#### S1面反射防止コート

第1層：酸化ジルコニウム (屈折率  $n_{11} \approx 2.03$ )

膜厚  $d_{11} = 174 \text{ Å} \pm 17 \text{ Å}$

第2層：酸化シリコン (屈折率  $n_{12} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{12} = 898 \text{ Å} \pm 89 \text{ Å}$

#### S2面反射防止コート

第1層：酸化ジルコニウム (屈折率  $n_{21} \approx 2.03$ )

膜厚  $d_{21} = 910 \text{ Å} \pm 90 \text{ Å}$

第2層：酸化シリコン (屈折率  $n_{22} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{22} = 982 \text{ Å} \pm 95 \text{ Å}$

第3層：酸化ジルコニウム (屈折率  $n_{23} \approx 2.03$ )

膜厚  $d_{23} = 645 \text{ Å} \pm 64 \text{ Å}$

第4層：酸化シリコン (屈折率  $n_{24} \approx 1.45$ )

膜厚  $d_{24} = 548 \text{ Å} \pm 54 \text{ Å}$

蒸着法は実施例1と同じである。

【0053】(効果) このようにして、次の結果が得られた。

【0054】透過率  $T (\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T: 408.3 \text{ nm}$ に最大強度を有するレーザ光の波長)

$R_1 (\lambda_R) = 4.0 \sim 5.5\%$  ( $\lambda_R: 633 \text{ nm}$ に最大強度を有するレーザ光の波長)

$R_2 (\lambda_R) = 30.0 \sim 36.5\%$  ( $\lambda_R$ : 同上)

このように、光学ヘッドとしてのレーザ通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、

【0048】(効果) このようにして、次の結果が得られた。

【0049】透過率  $T (\lambda_T) \geq 96\%$  ( $\lambda_T: 408.3 \text{ nm}$ に最大強度を有するレーザ光の波長)

$R_1 (\lambda_R) = 4.0 \sim 5.5\%$  ( $\lambda_R: 633 \text{ nm}$ に最大強度を有するレーザ光の波長)

$R_2 (\lambda_R) = 6.0 \sim 7.5\%$  ( $\lambda_R$ : 同上)

このように、光学ヘッドとしてのレーザ通過光の、前記波長の光の透過率は96%以上が確保出来た。そして、レンズの位置合わせ用レーザ反射光の、レンズ出射面

(S2)の反射率  $R_2 (\lambda_R)$  は6.0~7.5%と従来例の5%より大であり、且つレンズ入射面 (S1) の反射率  $R_1 (\lambda_R)$  4.0~5.5%より大きくすることが出来、後述の実施例7で説明するように、レンズの位置合わせ精度及び作業性が向上した。

【0050】(実施例6) 図7は、実施例6のコートを説明する図で、(a)はS1面のコート層構成の説明図、(b)はS2面のコート層構成の説明図、(c)の破線はS1面の、実線はS2面の光の波長に対する反射率の図である。

【0051】実施例6の基材は、実施例1と同じであ

【0052】

【0053】

【0054】

【0055】

【0056】

【0057】

【0058】

【0059】

【0060】

【0061】

【0062】

【0063】

【0064】

【0065】

【0066】

【0067】

【0068】

【0069】

【0070】

【0071】

【0072】

【0073】

【0074】

【0075】

【0076】

【0077】

【0078】

【0079】

【0080】

【0081】

【0082】

【0083】

【0084】

【0085】

【0086】

【0087】

【0088】

【0089】

【0090】

【0091】

【0092】

【0093】

【0094】

【0095】

【0096】

【0097】

【0098】

【0099】

【0100】

【0101】

【0102】

【0103】

【0104】

【0105】

【0106】

【0107】

【0108】

【0109】

【0110】

【0111】

【0112】

【0113】

【0114】

【0115】

【0116】

【0117】

【0118】

【0119】

【0120】

【0121】

【0122】

【0123】

【0124】

【0125】

【0126】

【0127】

【0128】

【0129】

【0130】

【0131】

【0132】

【0133】

【0134】

【0135】

【0136】

【0137】

【0138】

【0139】

【0140】

【0141】

【0142】

【0143】

【0144】

【0145】

【0146】

【0147】

【0148】

【0149】

【0150】

【0151】

【0152】

【0153】

【0154】

【0155】

【0156】

【0157】

【0158】

【0159】

【0160】

【0161】

【0162】

【0163】

【0164】

【0165】

【0166】

【0167】

【0168】

【0169】

【0170】

【0171】

【0172】

【0173】

【0174】

【0175】

【0176】

【0177】

【0178】

【0179】

【0180】

【0181】

【0182】

【0183】

【0184】

【0185】

【0186】

【0187】

【0188】

【0189】

【0190】

【0191】

【0192】

【0193】

【0194】

【0195】

【0196】

【0197】

【0198】

【0199】

【0200】

【0201】

【0202】

【0203】

【0204】

【0205】

【0206】

【0207】

【0208】

【0209】

【0210】

【0211】

【0212】

【0213】

【0214】

【0215】

【0216】

【0217】

【0218】

【0219】

【0220】

【0221】

【0222】

【0223】

【0224】

【0225】

【0226】

【0227】

【0228】

【0229】

【0230】

【0231】

【0232】

【0233】

【0234】

【0235】

【0236】

【0237】

【0238】

【0239】

【0240】

【0241】

【0242】

【0243】

【0244】

【0245】

【0246】

【0247】

【0248】

【0249】

【0250】

【0251】

【0252】

【0253】

【0254】

【0255】

【0256】

【0257】

の光の波長に対する反射率の図である。

【0056】尚、本図8の縦軸・反射率 $R$  (%) は、前述のように図1～図7と異なり等間隔目盛で画いてあ

る。

【0057】

【表1】

		S1面反射防止コート	S2面反射防止コート種類				
			1	2	3	4	5
第1層 酸化セリウム	コート No.	$d_{11}$	$d_{21}$				
	(Å)	340	318	326	344	357	387
第2層 酸化シリコン	コート No.	$d_{12}$	$d_{22}$				
	(Å)	1770	1656	1700	1793	1862	2023
	$\lambda_R$				790	820	
反射率図8		a	b	c	d	e	f

【0058】そして下記表2は、前記表1の組み合わせでS1、S2面の反射防止コートを形成した時の、反射率、透過率、組立収率、実用上の良否判断を示したものである。但し、レンズの位置合わせ用レーザ反射光の波長 $\lambda_R$ は633nm、光学ヘッドとしてのレーザ通過光の波長 $\lambda_T$ は780nmである。

【0059】

【表2】

	S2面反射防止コート種類				
	1	2	3	4	5
$R_1(\lambda_R)(\%)$	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
$R_2(\lambda_R)(\%)$	2.3	3.0	5.0	7.0	11.0
$T(\lambda_T)(\%)$	97.8	98.0	98.2	97.2	96.8
収率 (%)	70	75	88	95	98
評価	×	×	○	◎	◎

【0060】表2に示すように、S2面反射防止コート種類1と2の、S2面の反射率 $R_2(\lambda_R)$ が2.3%と3.0%と、S1面の反射率 $R_1(\lambda_R)$ 4.3%より小さいと、S2面による反射光での位置合わせが暗くなり見づらいため、組立収率は70%と75%となり実用上の良否としては不合格である。

【0061】コート種類3のS2面の反射率 $R_2(\lambda_R)$ が5.0%とS1面の反射率 $R_1(\lambda_R)$ 4.3%より大きいと、S2面による反射光での位置合わせは明るくなって見やすくなり、位置合わせ精度及び作業性向上により、組立収率は88%となり実用上の良否としては合格である。

【0062】更に、コート種類4と5の、S2面の反射率 $R_2(\lambda_R)$ が7.0と11.0%と、S1面の反射率 $R_1(\lambda_R)$ 4.3%より大きく、且つ反射率 $R_2(\lambda_R)$ の値が7.0～11.0%と大きくなると、前述のようにS2面による反射光での位置合わせが明るくなって見やすくなり、位置合わせ精度及び作業性向上により、組立収率も95～98%とほとんど100%に近くなり、実用上の良否としては充分に合格となる。従って、S2面の反射率 $R_2(\lambda_R)$ がS1面の反射率 $R_1(\lambda_R)$ より大きく、且つ特に、反射率 $R_2(\lambda_R)$ の値が前記の様に大きくなれば、前述のように位置合わせ精度及び作業性向上により、組立収率も100%に近くなるので、非常に好ましい。

【0063】

【発明の効果】本発明により、透過光波長( $\lambda_T$ )の強度低下を防止し、かつS2面の位置合わせ用光波長( $\lambda_R$ )に対する反射率を高くし、レンズ位置調整精度を向上させる手段が提供されることとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例のコートを説明する図である。

【図2】実施例1のコートを説明する図である。

【図3】実施例2のコートを説明する図である。

【図4】実施例3のコートを説明する図である。

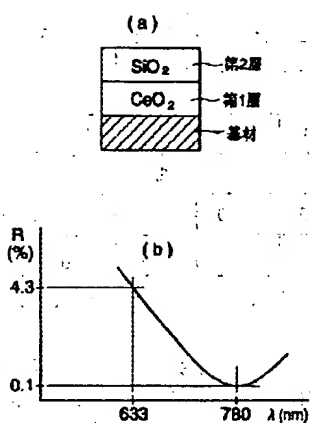
【図5】実施例4のコートを説明する図である。

【図6】実施例5のコートを説明する図である。

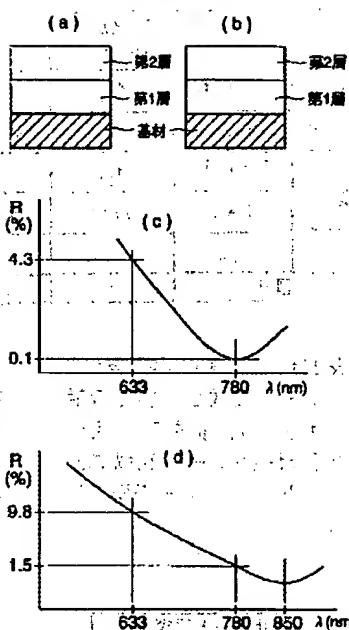
【図7】実施例6のコートを説明する図である。

【図8】実施例7のコートを説明する図である。

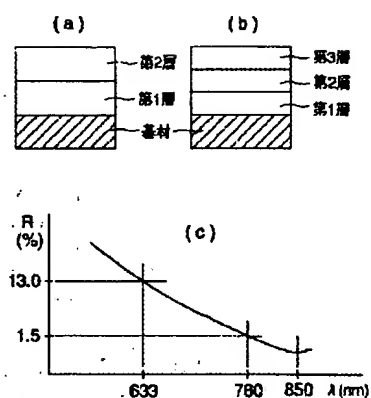
【圖1】



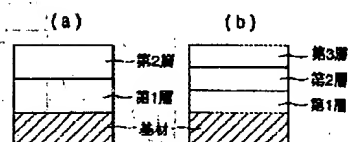
【圖2】



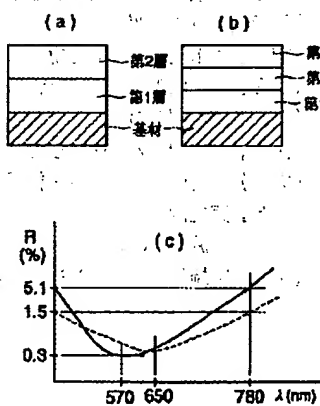
【圖3】



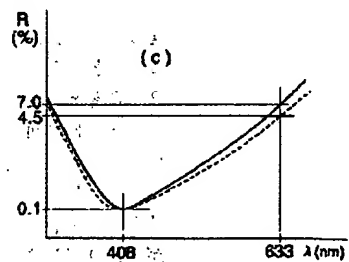
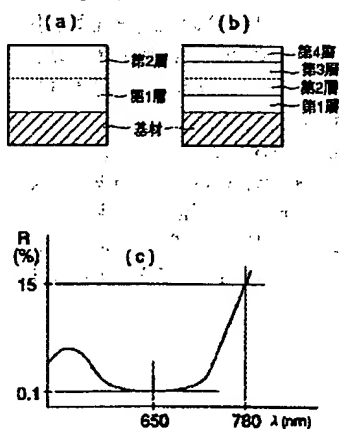
【圖6】



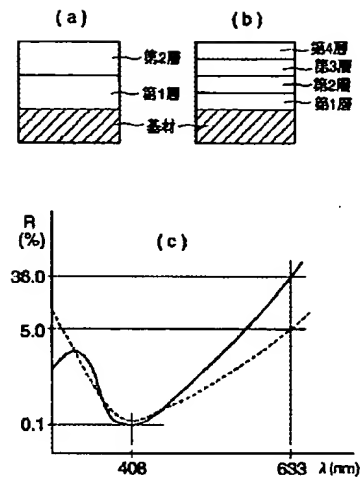
【圖4】



【圖5】



【図7】



【図8】

